

「FORUM 8 Design Festival」

誌上報告(6)

土木建設デザインと バーチャルリアリティ

ー 先進のソリューションや国際的な研究アプローチから浮かび上がる次代への展開

「FORUM8 デザインフェスティバル2009-3Days」(09年11月18・19・20日、東京コンファレンスセンター品川)の誌上報告連載特集第6弾。今回も引き続き、同フェスティバル「第3回 国際VRシンポジウム」の「World 16」メンバーによる研究成果発表に焦点を当てる。

橋梁編集委員会・編集(ライティング・ソリューションズ) 池野 隆

(以下本特集内の写真はすべて(株)フォーラムエイト 提供)

第3回 国際VRシンポジウム(The 3rd International VR Symposium)の構成(敬称略) 特別講演(Special Lectures)

ピート・サイクス Pete Sykes	SIAS社 開発ディレクター Director of Development, SIAS Limited
ナシュワン・ダーウッド Nashwan Dawood	ティーズサイド大学 理工学部 建設イノベーション研究センター長 教授 Professor, Director, Center for Construction, Innovation & Research, School of Science & Technology, University of Teesside

「World 16」発表(“World 16” Presentations)

福田 知弘 Tomohiro Fukuda	大阪大学大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 環境設計情報学領域 准教授 Associate Professor of Environmental Design & Information Technology, Division of Sustainable Energy & Environmental Engineering, Graduate School of Engineering, Osaka University	
施 勝誠 Sheng-Cheng Shih	明道大学 数位設計学系 専任助理教授 Assistant Professor, Department of Digital Design, MingDao University	
マイケル・ジェムトラッド Michael Jemtrud	マギル大学 建築学科長 准教授 Associate Professor of Architecture, Director, School of Architecture, McGill University	
マテウ・スウォーツ Matthew Swarts	ジョージア工科大学 建築学部 研究員 Research Scientist, College of Architecture, Georgia Institute of Technology	
ロナルド・ホーカー Ronald Hawker	ザード大学 ドバイ校 総合科学部 造形学科 准教授 Associate Professor, Department of Art & Design, College of Arts & Sciences, Dubai Campus, Zayed University	*
トーマス・タッカー Thomas Tucker	ウィンストン・セラム州立大学 美術学科 アシスタントプロフェッサー Assistant Professor, Department of Fine Arts, Winston Salem State University	*
榎原 太郎 Taro Narahara	ハーバード大学大学院 デザインスクール 博士課程 Doctor of Design Student, Graduate School of Design, Harvard University	
コスタス・タージディス Kostas Terzidis	ハーバード大学大学院 デザインスクール 准教授 Associate Professor of Architecture, Graduate School of Design, Harvard University	*
パウロ・フィアマ Paolo Fiamma	ピサ大学 土木工学科 アシスタントプロフェッサー Assistant Professor of Technical Architecture, Civil Engineering Department, University of Pisa	*
ワイル・アブデルハミード Wael Abdelhameed	バーレーン大学 工学部(バーレーン) / サウスバレーン大学 ルクソール校 美術学部(エジプト) アシスタントプロフェッサー Assistant Professor, College of Engineering, University of Bahrain (Bahrain) / Faculty of Fine Arts at Luxor, South Valley University (Egypt)	
クラウドディオ・ラバルカ・モン トーヤ Claudio Labarca Montoya	チリ・カトリック大学 建築・設計・都市研究学部 准教授 Associate Professor, Faculty of Architecture, Design and Urban Studies, Pontifical Catholic University of Chile	
マーコス・ノヴァック Marcos Novak	カリフォルニア大学サンタバーバラ校 メディア・アート技術研究大学院プログラム 教授 Professor, Media Arts & Technology Graduate Program, University of California, Santa Barbara	
小林 佳弘 Yoshihiro Kobayashi	アリゾナ州立大学計算・情報・意思決定工学部プリズム研究所研究員(FORUM8 AZ代表) Prism Lab. Research Associate, School of Computing, Informatics, and Decision Systems Engineering, Arizona State University / FORUM8 AZ CEO & President	

プレゼンテーション(Presentation)

ブレندان・ハファティ Brendan Hafferty	FORUM8 ヨーロッパ ゼネラル・マネジャー General Manager, FORUM8 Europe
----------------------------------	---

* 印の講演に関する記事は月号に掲載、それ以外に関しては2・3・4・6月号に掲載

第3回 国際VRシンポジウム (The 3rd International VR Symposium)

「新時代のVRシミュレーション」

— 進化を続ける建築・建設分野での3次元VR利用、国際学術グループ
「World 16」を中心とする気鋭の研究者が描く多様な可能性 (第4編)

「第3回 国際VRシンポジウム」(09年11月19日) 午後の部は、「World 16」プロジェクト(代表: 小林佳弘氏(アリゾナ州立大学 計算・情報・意思決定工学部 プリズム研究所 研究員/FORUM8 AZ代表))による研究成果の発表(13名、うち2名は共同発表)で構成されている。今回もその一部を紹介。続きは6月号に掲載する予定。

World 16 研究発表 5

18世紀におけるUAEでの歴史的町並み再現VR

VR Model of Reproduction of Historic Streets in 18th Century in UAE



ザイド大学
ドバイ校
総合科学部造形学科
准教授

ロナルド・ホーカー 氏

Ronald Hawker, Associate Professor, Department of Art & Design, College of Arts & Sciences, Dubai Campus, Zayed University



ウィンストン・セーラム州立大学
美術学科
アシスタントプロフェッサー

トーマス・タッカー 氏

Thomas Tucker, Assistant Professor, Department of Fine Arts, Winston Salem State University

アラブ首長国連邦(UAE)と米国の大学が連携して取り組んだグループプロジェクトのテーマは「18世紀におけるUAEでの歴史的町並み再現VR」。プロジェクトをけん引したのは、美術史を専門とするザイド大学ドバイ校総合科学部造形学科准教授のロナルド・ホーカー氏と、デジタル化および3Dアニメーション制作が専門のウィンストン・セーラム州立大学(WSSU)美術学科アシスタントプロフェッサーのトーマス・タッカー氏。両氏は現在、それぞれUAEドバイと米国ノースカロライナのキャンパスを拠点に研究活動を行っているが、かつて同じ大学で教鞭をとった経緯がある。

講演の前半は、ロナルド・ホーカー氏が一連のプロジェクトの概要および背景、全体的な取り組みの流れについて紹介。後半は、トーマス・タッカー氏が実際の作業を担当した学生による説明(ビデオ出演)を交えながら、そこでのモデル作成プロセスのポイントを解説した。

歴史遺産資料化と応用設計への統合

ザイド大学の学生が自分たちの歴史遺産について学ぶとともに、応用設計プロジェクトの中にその研究成果を統合すること。今回プロジェクトに両大学が協働して取り組むことになった狙いの一端を、ロナル

ド・ホーカー氏はこう振り返る。

その具体化に当たって同氏らは、まず建造物間の関係についての分析・資料化に着手することとした。

アラビア半島の北東部に位置するUAE。国名が示すように、7つの首長国が連邦国家を構成している。ペルシャ湾に突き出したその先端近く、ラムス、ラス・

アル・ハイマ、ジャジラット・アル・ハムラなどが点在する一帯を同氏らは今回調査の対象とした。

UAEでは近年、都市部を中心に大規模な開発が進められてきた。一方、同地域の建造物には自然環境との密接な関係を反映した古き伝統が残されていたことから、その探索は興味深い研究課題でもあった。

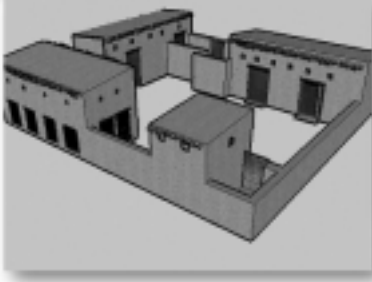
2007年には衛星画像、Google Earth 標高データ、Google Sketch-Up、UC-win/Road を結合して 3D モデルを作成

A 3D model created in 2007 using a combination of satellite imagery, Google Earth elevation data, Google Sketch-Up and UC-win/Road)

本講演の画像はすべて、ロナルド・ホーカー氏提供 (Images provided by Prof. Ronald Hawker)



In 2007, Hawker experimented with trying to create a 3-d model of the island community of Jazirat al-Hamra using a combination of satellite imagery, Google Earth elevation data, Google Sketch-Up and UC/Win. The data-generating capabilities, photo-realism, and flora models proved limited due to a combination of factors.



従来プロジェクトの推移と課題

「この（環境と建造物における）関係は、社会的にきわめて重要です」

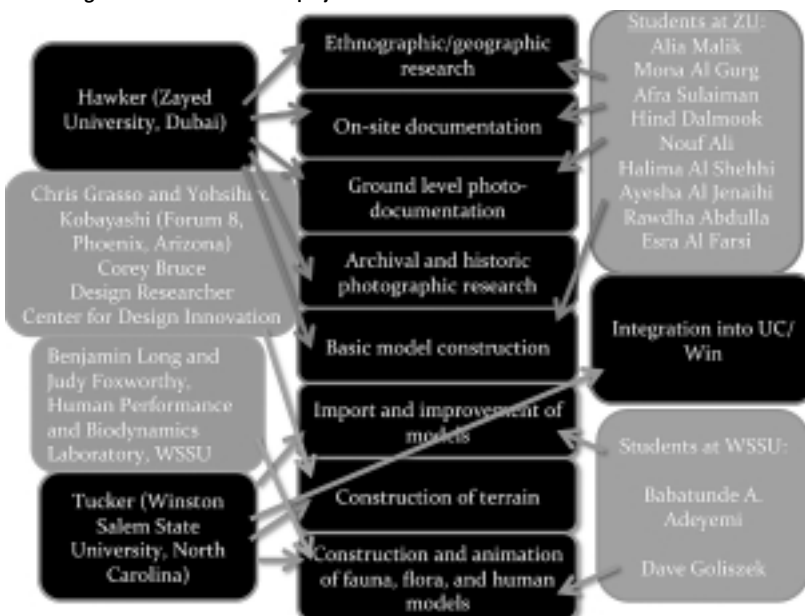
今回プロジェクトの舞台となったUAEの北部はさほど広くないエリアに、真珠の産地や貿易港などとして発達してきた沿岸部、ナツメヤシ農園のある沖積平野部、放牧地の広がる南部の砂漠、農場が段々をなす山間部、といった概ね4種類の異なる地域が広がる。

そして、そこには居住する部族あるいはその経済活動に応じ地域ごとに異なる建築環境があり、そのことは建造物のスタイルにも反映されている。したがって、それらの関係を理解することは、同国社会史の理解を深める上でも重要となる。その意味から、学生が同プロジェクトに参加することで知識の伝達に資するものと着想された、とロナルド・ホーカー氏は語る。

プロジェクトの最初のフェーズでは山村にフォーカス。その伝統的な建築について理解することを目指した。まず人里離れた特殊な（要塞化された）建造物のある現場

2009年に取り組んだプロジェクトの構成と役割

The configuration and roles of the project worked on in 2009)



モーションキャプチャによるモデル化とそのシミュレーション Modeling with motion capture and the simulation using the model



に行き、GPS 測量を実施。そこで得たデータを DWG ファイルに変換した後、さらに MAYA へインポート。現場に関する各種の定量データを生成し、それらをどう利用するかというアプローチが図られた。その実質的な作業はトーマス・タッカー氏が担う形となっている。

07 年、ロナルド・ホーカー氏は学生とともに 3D モデルの作成に着手。その際、衛星画像や Google Earth 標高データ、Google Sketch-Up に加え、小林佳弘氏（現アリゾナ州立大学計算・情報・意思決定工学部プリズム研究所研究員）の紹介もあり、UC-win/Road を連携して利用するに至った。ただ、ザード大学ドバイ校において UC-win/Road によるシミュレーション用に 3D モデルを生成するためには、業界標準の可視化ソフトウェアへのアクセス面での制約がネックとなっていたという。

グループプロジェクトの取り組み

そうした課題に対するソリューションも視野に、「World16」においてはトーマス・タッカー氏とともにグループプロジェクトを構成。より広範な業界標準のソフトウェアやハードウェアなどへのアクセスにも対応。たとえば、フィギュアの動きを高度化するため、モーションキャプチャ技術を利用することも可能になった。

したがって今回プロジェクトでは、ロナルド・ホーカー氏およびザード大学学生が民族誌および地理学的研究、現地での資料化、地表のフォトリファレンス、保存用歴史写真研究（学生を除く）、ベーシックモデルの製作を担当。トーマス・タッカー氏および WSSU 学生を中心に（FORUM8 AZ および WSSU 関係者らの協力により）モデルのインポートおよび改

良、地形の製作（学生を除く）、動物群や植物群、人間モデルの製作およびアニメーション化、それらの UC-win/Road への統合（学生を除く）を担当する — といった役割分担がなされている。

そのような成果の一端として、ロナルド・ホーカー氏はザード大学の学生が資料化した村や部族に関する社会的情報、地形の生成プロセス、学生が作成した村の資料および持続可能な開発提案を含む小冊子、建造物のモデルとその作成プロセス、その過程において両大学間で共有したソースデータなどを紹介。さらに、学生が自分たちの文化および歴史的環境について学ぶ中で新たな発想を得、民話に基づくシミュレーションの開発が取り組まれていると語る。

WSSU でのモデル化・アニメーション化

同講演の後半は、トーマス・タッカー氏が実際に作業を行った WSSU の学生によるビデオを通じた説明を交えながら、モデリングおよびアニメーション作成の手順についてそのポイントを解説した。

まず、与えられたイメージからポリゴンを取り、モデルを作成してテクスチャをマッピング。次いで、WSSU にあるモーションキャプチャ用の設備を使い、学生自らがマーカーを装着してアニメーション化を図った流れを辿っている。

具体的には、シミュレーション内を歩き回る人やラクダ、ロバ、ヤギ、鳥など 6 種類のフィギュアを開発。事前に練習を重ねた後、モーションキャプチャリングを行い、それらの 3D 運動データを取得。人を乗せたラクダやロバが歩き回る様子、人と動物が一緒に歩き回る様子、さらにはヤギの群れを従えた男が水辺に行き船を漕いで進んでいく様子などもアニメーション化。そのシミュレーションを紹介した。

確率的探索(ストキャスティック・サーチ)による建築および交通のデザインの可能性

Possibilities of Architectural or Traffic Design Using Stochastic Search



ハーバード大学大学院
デザインスクール
准教授

コスタス・タージディス 氏

Kostas Terzidis, Associate Professor of Architecture,
Graduate School of Design, Harvard University

講演の冒頭、コンピュータを使うデザインへの概念のアプローチを説く「EXPRESSIVE FORM (表現形式)」、「ALGORITHMIC ARCHITECTURE (アルゴリズム的建築)」、処理言語の利用に基づいた「Algorithms for Visual Design (ビジュアルデザインのためのアルゴリズム)」といった自らの近著を紹介。その上で、ハーバード大学大学院デザインスクール准教授のコスタス・タージディス氏はデザインの、とくに理論的あるいは数学的側面に対する興味を語る。

そのような同氏は前回 (08 年の「第2回 国際 VR シンポジウム」) に引き続き、モデルの自動生成における「確率的探索 (ストキャスティック・サーチ: Stochastic Search)」の考え方について紹介した。

確率的探索の基本的アプローチ

「確率的探索」は、順列により、何かを探し出すまで網羅的に任意 (ランダム) 探索を行おうというもの。同氏はまず、パズルを例に、異なる形の数多くの組み合わせの中からぴったりと合うものが見つかるまで並べ替えをしていき、間違えたら元に戻りながら、最終的に解決するまで続ける — といった基本的な考え方を説明する。コンピュータを用いれば、何回にも及ぶそう

した探索が瞬時に行われ、問題のソリューションが得られることになる。

次いで同氏はこれを、いくつかのプログラムを組み合わせさせて建物を構成する建築パズルに応用。たとえば、建物を多様な空間の組み合わせと捉え、相互の繋がりも考慮しながらソリューションを探っていく手法について解説する。問題に対する可能な限りあらゆる種類のソリューションを得ようとすれば、当然、何度も探索を重ねることになる。

同様なアプローチは、交通パターンについても行われている。

その上で、問題に対するソリューションを見つけ出そうというこのような確率的な任意探索が、複数のモノをまとめるための進歩的な考え方になり得ると位置づける。

たとえば、小さな建物における地階駐車場の可能なソリューションを探るケースにこの手法を適用。任意の標本抽出 (ランダム・サンプリング) により有効な解決策が見つかるまで反復し、実際に見つかればニーズは満たされる。しかしその際、「得られるソリューションの数に果たして限りがあるのか」といった問題が残る。それに対して同氏は、このような複数の組み

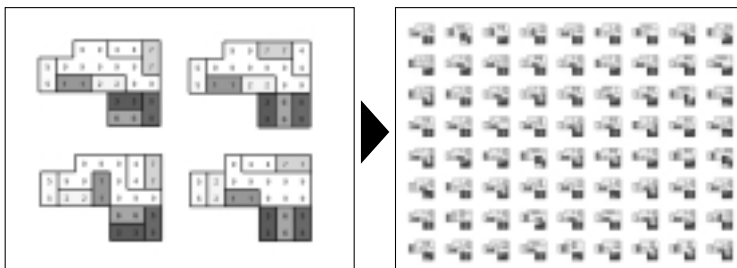
合わせをまとめる方法の数は有限であり、この場合であればきわめて容易に計算できると説く。

「これはまさしく私が研究していることで、(そこに) UC-win/Road の適用も試みています」

つまり同氏は、こうしたアプローチの理論的な側面に注目。どちらへ行くかという方向の可能性、あるいはどこかへ到達するために取り得る経路の可能性が重要な要

確率的探索 (ストキャスティック・サーチ) を利用した建築パズル Architectural puzzles using stochastic search

本講演の画像はすべて、コスタス・タージディス氏提供
(Images provided by Prof. Kostas Terzidis)



素となる交通シミュレーションに採り入れているという。

多様な適用の具体例

コスタス・タージディス氏は、まず基本的な考え方を示す単純な例として縦横3×3、合わせて9個のマス目に対し任意の点で埋めていくというケースを挙げる。組み合わせを列挙していく方法により、時間は掛かるかも知れないものの、試行を繰り返す中で最終的にはある時点でヒット（行き当たり）、考えられるあらゆるソリューションを得ることが出来るとする。

これが3Dのような、もう少し複雑な状況であれば、より多くのマス目（あるいは「点」）から構成される形となる。

そこで同氏は、基本的にいかなる種類や数の離散要素（discrete element）も扱うソフトウェアを開発し、可能な限りすべての方法を見つけようと試みた。具体的には白黒2種類、あるいは3色の要素のケースにおい

て、あらゆるソリューションが計算される。また、可能性の数が指数的に増大する中で、よりニーズに即したソリューションのみが集まるよう、不要かつ不合理なものを除外。次いで、たとえば、左右対称となる条件のみを選択し、それ以外はすべて除外するといったシナリオへと展開する。さらに複雑なケースとして、5色、縦横2×2（すなわち、4ブロック）、非対称などの条件を組み合わせた例を示す。

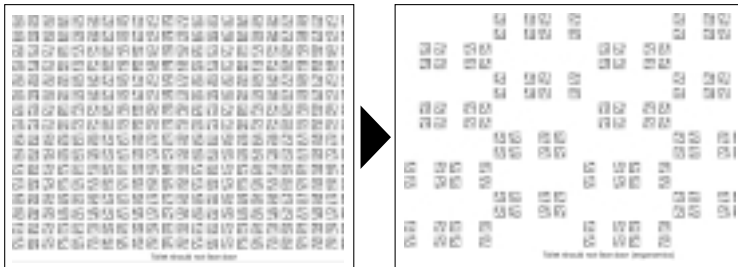
建築および交通のシミュレーションでは、16色、縦横2×2（4ブロック）などの条件に加え、4要素のうち一部を家具やトイレに置き換えるなどして考えられるあらゆる組み合わせを列挙。その上で、トイレが玄関と対面するといった不合理かつ不要なものを除外。さらに、最も安価となるような組み合わせを最適なソリューションとして抽出している。

レンガを積むような、可能性の数が階乗的に増加していく、すなわち非常に複雑な問題についても対応。同氏は、コンピュータが実際にすべてのことを行うた

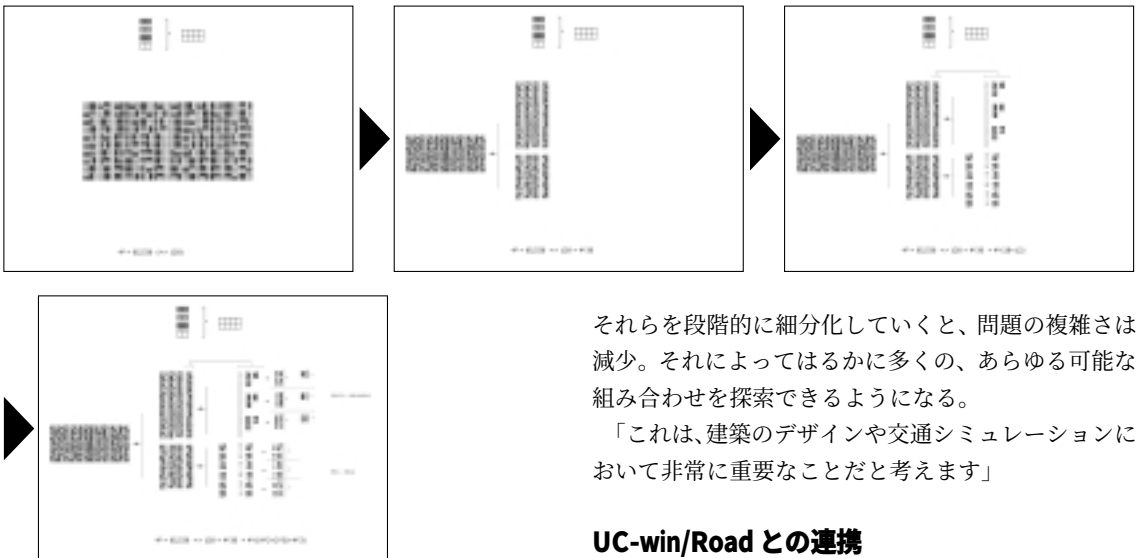
めに問題自体を単純化して総当たり（brute force）で解こうとするのではなく、並列処理を行う計算システムに組み込むことで問題の最適化を試みている。つまり、たとえば、4色、縦横2×4（8ブロック）の組み合わせのケースで、総当たり（6万回超）ではなく、最終的に必要な120通りをこの問題に対するソリューションとする。そして、

確率的探索により描かれた建築と交通のパターンから、トイレが玄関と対面するといった不合理なケースを除外

Eliminating irrational cases from architectural or traffic patterns: e.g. eliminating cases in which the bathroom faces the entrance door



確率的探索による複雑な組み合わせパターンイメージ Patterns of complicated combinations with stochastic search



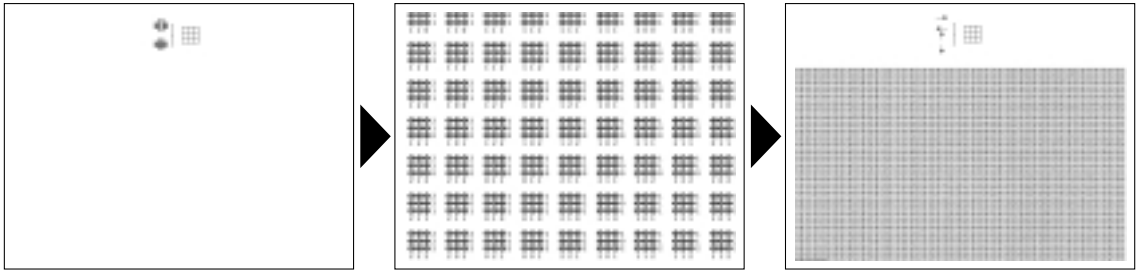
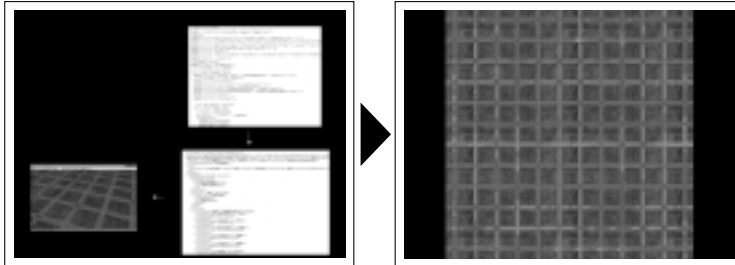
それらを段階的に細分化していくと、問題の複雑さは減少。それによってはるかに多くの、あらゆる可能な組み合わせを探索できるようになる。

「これは、建築のデザインや交通シミュレーションにおいて非常に重要なことだと考えます」

UC-win/Road との連携

確率的探索による各種交差点の可能性

Possibilities of different traffic intersections with stochastic search

各種交差点のデータを UC-win/Road ヘクスポート
Exporting data of different traffic intersections to UC-win/Road

もののみを選択できるという。

また、交通に関するもう一つの可能性として、交差点に進入した後の、前後左右という4通りの進行方向に着目。すべての可能な組み合わせをマトリックス化した上で、不合理なものを除外していきながら、選択のための探索を何度も繰り返す。ここでとくに興味深い点は、試行の終わりには最適な

このような観点をベースに、UC-win/Roadを利用したケースでは、まず立体交差する橋梁構造を3×3(9ブロック)で組み合わせて表現。橋梁の上になったり、下になったりという位置関係を単純化して示す。その際、たとえば「橋梁の上を2回通る方が1回上り下りするよりも効率が良い」といった具合にあらゆる基準に沿ってそれらの可能性を評価し、最終的に最適な組み合わせを選択することが出来る。つまり、すべての可能性の中から、自身が設定した基準に従って最良の

ソリューションが得られること、と自身が開発してきた手法の利点を述べる。

さらに、扱いたい可能性の数がいくつあっても、XMLファイルにエクスポートし、UC-win/Roadに取り込むことが出来る。コスタス・タージディス氏はシンプルなケースに過ぎないと前置きしつつ、前日作成されたという12×12の格子状に多様な交差点が並んだシミュレーション用のモデルを示し、可能性のあるあらゆる方法を考え合わせてみることの重要性を説く。

World 16 研究発表 8

イタリア・ピサの再計画のVR化

VR Model Creation of New Development Plan in Pisa



ピサ大学
土木工学科
アシスタントプロフェッサー
パウロ・フィアマ氏

Paolo Fiamma, Assistant Professor of Technical Architecture, Civil Engineering Department, University of Pisa

「ピサの斜塔」で知られるイタリア・トスカーナ州ピサ市。「World 16」からこのプロジェクトに参加したピサ大学土木工学科アシスタントプロフェッサーのパウロ・フィアマ氏は、建築詳細図およびデジタル建築デ

ザインを専門とする。講演の冒頭、同氏はその歴史ある市の一角を占め「奇跡の広場（Square of Miracles）」とも称される「ドゥオモ広場」周辺が変貌しつつあると語る。

3D パーチャル・モデル：北東から眺めた歴史的な中心街の俯瞰図 3D virtual model: aerial view of the Historical Center from North-East

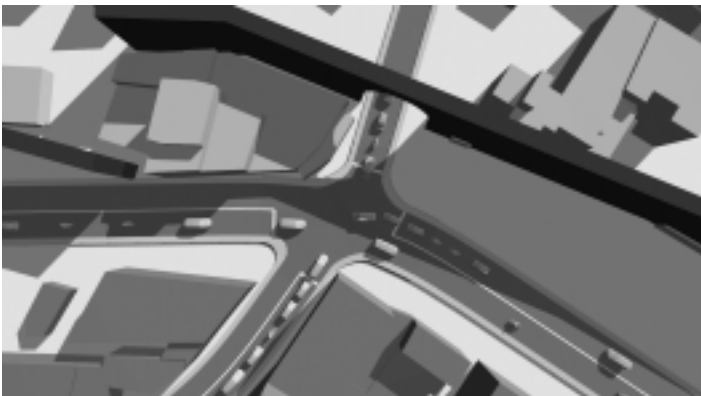
本講演の画像はすべて、Paolo Fiamma 氏、Pier Luigi D'Acunto 氏提供
(Images provided by Prof. Paolo Fiamma and Ing. Pier Luigi D'Acunto)



3D パーチャル・モデル：北西から眺めた街の俯瞰図 3D virtual model: aerial view of the Town from the North-West



標準的な平日の道路交通シミュレーション：124号交差点、午前11:30、路上には1393台の車両 Road traffic simulation in a typical weekday: intersection 124; 11:30 AM, 1393 vehicles on the road



その上で同氏は、当該エリアの現状と課題、そのソリューションとなる設計案について、UC-win/Road で再現したVR空間を効果的に使いながら説明。ツールそのものの利用可能性に対する考え方にも触れる。

歴史的地区の再生事業と3Dモデル活用

UC-win/Road のような先進のデジタル・リソースが設計者やユーザーによる設計概要の理解をいかに促し、歴史的、建築的、あるいは都市的環境の中で変化がもたらす影響をいかに評価し得るか、明らかにすること。パウロ・フィアマ氏は「World 16」プロジェクトにおける自身の研究目標をこう描く。

そうした研究の対象事例として、何世紀にもわたり「奇跡の広場」を見渡してきたピサの町の一角で国際的な建築コンペに基づき取り組まれようとしていた再生事業が位置づけられた。

「ピサは最も重要な広場が古代の街並みの中心に残る、おそらくヨーロッパで唯一の市」ということもあり、同事業は現在病院として使われている一帯を再生しようというものと、同氏は解説する。

ピサの起源は明らかではない。ただ、ローマの創設より早く、イタリアでも最も古い町の一つとされる。ピサ大学自体14世紀に設立され、かつてガリレオ・ガリレイが教授を務めたこともある。何よりも同市を特徴づけるのは、「奇跡の広場」に建つピサ大聖堂の鐘楼、すなわち「ピサの斜塔」だ。

開発の余地がないようにも思われる特殊なロケーションにもたらされる変化を想定。その理解に役立つよう、さまざまなスケールや視界を実現する階層化されたモデルをいかに創造するかを考慮した。そのような中から、同氏らは段階的に道路や環境などを含む3Dモデルを作成。そこでは、ベニスやローマなどとの位置関係、交通ネットワークとその交通流なども反映されている。

現状と設計案をVRで表現

パウロ・フィアマ氏は、当該エリアはスピードをはじめ多様な人々のニーズが恒常的な摩擦を生みやすいロケーションにあると説く。実際、一帯には複数の大学の建物や大病院も点在。加えて、北側には広場から徒歩10分ほどのところに広い駐車場があり、車と人の流れが入り混じりがちとなる。旅行者はバスまたは徒歩でゆっくりと移動するため、それがまた居住者の交通を減速させ、時にはストップさせてしまう。こうした実態は、イタリアの古代の町ではよく見られる構図という。したがって、たとえば、車を利用する旅行者は広場のすぐ近くまで来られる半面、ドライバーの視点からはなかなか街並みを楽しむことが出来ないという問題も指摘されていた。

そこで同氏は、まず3Dモデルで広場を含む町の一部を再現し、旅行者の車の流れを含め、全体を俯瞰して把握できるようにした。また、リアリスティックな交通シミュレーションを行うため、UC-win/Roadを利用。実際に即した道路網をバスや旅行者がどう通って広場にアクセスするか、その際にドライバーの視点からは景色がどう見えるか、交通混雑が激しいラウンドアバウト周辺の交通流はどのようなものか、観光客を乗せたバスが北側の駐車場へどのようにして至るか、などを再現。さらに、歩行者が広場の正面入口を歩いて広場内部を歩く際の視界、あるいは斜塔や大聖堂、町のその他の地点からの眺めも体験できるようにした。

これに対し再生事業の設計構想は、歩行者や車の無秩序な挙動を整理し、より賢明な町の利用に導こうというもの。具体的には、住宅建設と連携して再建される病院が置かれる区域を歩いて広場から徒歩10分ほどの、現在軍の施設があるところに新たな大規模駐車場を設置。併せて、新たに建設されるシンボリックな建物「ザ・ポルティコ（The portico）」からも広場にアクセスできるようになれば、従来とは異なる方向からも歩道軸が整備されることになる。

この設計案も前述の3Dモデルに反映。UC-win/Roadを使って、将来のシナリオがシミュレーションされた。まず、現状では駐車場に向かうバスが通る主要道路は限られるために交通が集中。一方、新設される駐車場への交通は円滑となり、外部の主要道路へのアクセスも容易になるといった様子が対比された。また、ザ・ポルティコや新しい歩道も表現され、新しい店舗や住宅などが配置されるエリアを歩行者の視点や

俯瞰により実感できるよう努めた。

これまでの活動を通じた評価と今後の展開

こうした取り組みとは別にパウロ・フィアマ氏は、教育分野向けとして、同大学科内でUC-win/Roadセミナーを開催。専門家向けには、市が組織したイベントにおいて当局との会合で今回の成果を紹介するなど、積極的に展開している。

一連のVRベースの先進リソースを活用した取り組みを通じ、同氏は設計技術者ばかりでなく、誰もがシミュレーションおよびモデリングの潜在可能性、あるいはその概念を理解できるメリットに注目する。また、設計作業において異なる関係者が連携する複雑なシステムを理解するための新しいパラダイムの提供にも繋がるとする。しかもそれは交通という、今日ヨーロッパの各古代都市が抱える重要な課題に対しても、一つのソリューションになり得ると説く。

そして今後は、UC-win/Roadによる交通シミュレーションに関連してそのアルゴリズムを扱うなど、より技術的な観点にフォーカス。ピサのような歴史的都市における歩行者と車といった異なるシナリオの交通を考慮し、UC-win/Roadがそこでどう用いられるかテストしていく。また、歩行者と車による相互作用などから生じる交通の無秩序な挙動についても調査。さらには、同大が新たに導入した大型3Dプリンターで造形する3D都市モデルについて、交通シミュレーションの観点から確認するためにもUC-win/Roadを使っていききたいとしている。

（「World 16」の研究発表9以降は、6月号本特集に掲載します）

「第3回 国際VRシンポジウム」（「FORUM8 デザインフェスティバル 2009-3Days」、会場：東京コンファレンスセンター 品川）

本特集内で使用した会場および講演者写真は(株)フォーラムエイト提供

